

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 25066 — 2017

代替 DL / T 1026 — 2006

核电厂非核级设备维修管理要求

**Management requirement for maintenance of non-nuclear
safety equipment in nuclear power plant**

2017-02-10 发布

2017-07-01 实施

国家能源局 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 管理体系	2
4 维修过程控制	7
5 监测、评定和改进	14
6 记录	16
附录 A（资料性附录） 典型维修记录清单	17

前 言

本标准根据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求编制。

本标准代替 DL/T 1026—2006《核电厂非核级设备维修质量保证》标准。除适应性修改和编辑性修改以外与原标准相比主要变化如下：

- 删除原标准第2章规范性引用文件“HAF 003—1991《核电厂质量保证安全规定》”。
- 术语和定义：删除条目质量保证，改为管理体系；增加见证点、报告审查点。
- 原标准“4 质量保证基本要求”改为“3 管理体系”。
- 原标准“4.1 质量保证体系”改为“总要求”和“维修管理体系”，包括“营运单位和所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位应构建符合多维目标要求的综合管理体系……”，“管理体系应促进和支持强有力的安全文化……”等（见3.1、3.2）。
- 删除原标准4.1.1.1中“核电厂非核级设备维修的质量保证分级范例参见附录A”。
- 原标准“4.1.2 维修质量保证体系文件”改为“3.3 维修管理体系文件”。
- 增加组织变更的管理要求（见3.4.1.6）。
- 增加“资源管理”（见3.5），包括“人员配备、培训和授权”（见3.5.1）和“基础设施和工作环境”（见3.5.2），将原标准“4.2.3 人员配备、培训和考核”放入3.5.1，原标准“5.4.4 人因”放入3.5.2。
- 增加了临时文件的控制要求（见3.6）。
- 增加了电子存档文件的控制要求（见3.6.7）。
- 增加了对外部文件的管理要求（见3.6.8）。
- 在采购控制概述中对原标准的条款进行了补充，如增加“在合同签订前后、供方管理体系发生重大变化、物项或服务的质量受到怀疑时，应安排对供方的评估”等（见3.7.1）。
- 在对供方资格评价中对供方资格评价包含的内容进行了补充（见3.7.2.2）。
- 增加了“也可由营运单位制定维修质量计划，参与核电厂Q1级和Q2级非核级设备维修活动的单位应根据营运单位的设点情况，设置控制点。维修质量计划在实施过程中，可根据现场实际进行修改、调整。”（见4.2.2.2）。
- 增加了“4.2.2.4 应制定并实施防异物控制措施，防止维修过程中异物进入设备、系统”。
- 原标准“5.4 辐射防护、工业安全、防火及人因”改为“4.4 辐射防护、工业安全、防火、交流”，增加了交流的内容（见4.4.4）。
- 原标准“5.5.1.5 对于维修中发现的有损缺的零部件，应按不符合项处理的原则进行审查并确定处置方案，或者返修或者更换”，修订为“4.5.1.5 营运单位应参照不符合项处理的原则，制定设备缺陷处理管理程序，对维修中发现的设备质量缺陷，进行审查确认，并确定处置方案，包括修理、返工、更换（报废）、原样接受。参与核电厂非核级设备维修活动的单位负责开启设备质量缺陷报告，按照确定的缺陷处理方案实施缺陷处理”。
- 增加“4.5.1.8 对维修过程中暂时无法处理的设备缺陷，参与核电厂非核级设备维修活动的单位可以通过转不符合项流程，继续跟踪缺陷的处理”。
- 取消了原标准章节“6 质量验证措施”，将原标准“6.1 原则要求”“6.2 检查、试验和监督”相关内容放入“4 维修过程控制”（见4.6.1和4.6.2）。
- 增加了监测、评定和改进（见5），将原标准“4.1.3 管理部门审查”“6.3 对维修活动的评价和监查”相关内容放入本章，增加了监测、评定和改进等方面的内容。

——增加了对记录贮存设施进行有效控制的措施（见 6.3）。

——增加了“为防止保存期内记录损坏，必要时应制作拷贝件或以其他介质的方式与原记录分开保存，在记录的转换过程中，应采取措施，确保记录转换的准确性”（见 6.4）。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：苏州热工研究院有限公司、大亚湾核电营运管理有限公司、中广核陆丰核电有限公司、中国能源建设集团江苏省电力建设第一工程有限公司。

本标准起草人：陈晓青、杨文彬、陆卜良、吴洁、王立来、周小兵、余体伟、陈钟强、王翠菊。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

核电厂非核级设备维修管理要求

1 范围

本标准规定了核电厂非核级设备维修活动应满足的管理要求。

本标准适用于核电厂营运单位，也适用于所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

管理体系 management system

用以制订政策和目标并能够以高效和有效的方式实现这些目标的一套相互关联或相互配合的要素（系统）。

2.2

合格人员 qualified personnel

符合特定要求、具备一定条件而且被正式指定执行规定任务和承担责任的人员。

2.3

物项 item

材料、零件、部件、系统、构筑物及计算机软件的通称。

2.4

试验 test

为确定或验证物项的性能是否符合规定要求，使之置于一组物项、化学、环境或运行条件考验之下的活动。

2.5

验证 verification

为确定物项、过程、服务或文件是否符合规定的要求而进行的审核、检查、试验、校核、监查或其他核实并形成文件的工作。

2.6

监查 audit

通过对客观证据的调查、检查和评价，为确定所制定的程序、细则、技术规格书、规程、标准、行政管理计划或运行大纲及其他文件是否齐全适用，是否得到切实遵守及实施效果如何而进行的审核并提出书面报告的工作。

2.7

维修 maintenance

为使系统或设备达到运行能力对系统或设备所进行的评审、维护和恢复活动，包括预防性维修和纠正性（补救性）维修。

2.8

预防性维修 preventive maintenance

对无故障系统和设备进行的维修活动，以避免、减少或防止系统和设备产生故障的可能性。预防性维修可包括对性能已下降但尚未发生故障的设备进行的维修或更换，以及必要时对未有损坏但已有故障

潜在危险的设备进行修复或更换。

2.9

纠正性维修 corrective maintenance

旨在恢复有故障系统和设备的功能所执行的维修活动，包括诊断、恢复和更换。

2.10

解体维修 untie maintenance

对复杂的电气、机械设备进行整体解体维修，以便对设备内部进行用其他方法做不到的直接观察和检查。在特定情况下，解体维修也可因功能故障而进行。有的核电厂也把解体维修称为拆修。

2.11

停工待检点（H点） hold point

维修过程中的一项工序控制点，没有合格人员的出席，维修实施方不得执行，除非事先获得书面授权。

2.12

见证点（W点） witness point

维修过程中的一项工序控制点，如果合格人员明确不出席或没有按双方约定的时间出席，维修实施方可以独立执行。

2.13

报告审查点（R点） review point

维修过程中的一项工序控制点，维修实施方必须提供该工序的质量证明文件（如实际工艺参数、检验数据记录、报告等）。

2.14

故障 breakdown

运行能力中断或性能下降至低于规定值。

2.15

不符合项 non-conformance

性能、文件或程序方面的缺陷，因而使某一物项的质量变得不可接受或不能确定。

2.16

备品备件 spare product and alternate parts

仓库中贮存的备用物品和部件，以避免维修时缺乏而影响可用率。

3 管理体系

3.1 总要求

3.1.1 营运单位和所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位均应建立、实施、评定和不断改进符合多维目标要求的综合管理体系。构建管理体系时应综合考虑各种目标之间的相互关系及潜在的相互影响。

3.1.2 管理体系应促进和支持安全文化，确保在公司范围内对重要的安全文化问题达成共识，提供人员和团队借以安全和卓有成效地执行任务的手段，建立学习的氛围和质疑的工作态度，提供不断寻求发展和改进安全文化的手段。

3.1.3 管理体系应通过一整套文件描述，包含为实现管理目标开发和应用的所有手段和措施。管理体系文件应与管理活动相关，应反映各项活动的复杂过程及其相互关系。文件内容的确定应当由使用人员和受影响人员参与，修改时同样应征求这些人员的意见；应方便使用人员理解，易读、易辨，容易获取。

3.1.4 管理体系文件应及时反映管理政策、公司战略，以及安全、健康、环境、安全保卫、质量、经济性等各种管理目标发生的变化，并应及时反映法律、法规要求和其他监管要求发生的变化，还应及时根

据实施过程中的经验反馈和从内、外部获得的教训进行调整。

3.1.5 营运单位和所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位高层管理者应对建立、实施、评定和不断改进管理体系作出书面承诺，并为执行这些活动分配适当的资源。

3.2 维修管理体系

3.2.1 营运单位应根据所维修物项的运行重要性、维修活动的复杂性和成熟程度，建立并实施适用于核电厂非核级设备维修的分级管理体系，并宜逐步建立一套以可靠性为中心的、具备维修评估体系（包括对安全性、经济性、可靠性、效益、环境保护、资源配置等方面的评估）的优化维修管理模式。

3.2.2 营运单位根据核电厂设计单位确定的物项质量保证分级或质量组建立设备维修质量保证分级清单。基于质量保证等级的核电厂非核级设备维修一般分为 Q1、Q2、Q3 和 QN 四个等级，同一系统中的不同设备或部件的维修质量保证等级可以随其功能和在系统中的重要性的不同而有所区别。

3.2.3 营运单位应在维修文件中规定核电厂非核级设备维修的质量保证等级，涉及多个系统、设备或部件的维修活动，如果没有单独特定指出各个系统、设备或部件的质量保证等级，则以这些维修活动的最高质量保证等级作为该维修采购包的质量保证等级。

3.2.4 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位的高层管理者，应对其所承担的工作负全面责任，包括策划、制定和有效履行维修管理体系。

3.3 维修管理体系文件

3.3.1 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位应按维修工作的活动范围和要求，制订一套适用于该单位所从事的维修项目的维修管理体系文件，这些文件可以包括项目质量保证大纲或手册、管理和工作程序、系统或设备维修大纲、维修计划、维修规程或细则等。若公司已编制有安全、健康、环境、安全保卫、质量和经济相关的文件，已经涵盖维修管理体系，可不再另行编制。

3.3.2 参与核电厂非核级设备维修活动的各单位，应根据营运单位的采购质量保证要求及所承担的维修采购包的质量保证等级建立维修项目管理体系，并根据需要制定该单位适用于维修项目活动的维修管理体系文件。

3.3.3 对于从事核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位应制定项目质量保证大纲或手册。项目质量保证大纲或手册应描述本单位为实现质量目标和宗旨而制定的全面措施，包括确定责任和权限分配、界定政策和要求及规定工作的执行和评定等，项目质量保证大纲或手册对所有从事影响非核级设备维修活动质量的人员都具有约束力。

3.3.4 营运单位应根据核电厂运行质量保证大纲、大纲程序、维修大纲及相关系统和设备技术规范的原则和要求，制定适用于维修活动的管理性程序和技术性维修规程或细则。管理性程序中应规定维修活动的行政控制措施，以对各维修工作领域的监督管理提供行政指导。技术性维修规程或细则应详细说明实施维修活动的指令和控制措施。技术性维修规程或细则内容应合乎逻辑、步骤清楚，以使维修人员能够按维修规程或细则规定实施维修工作。技术性维修规程或细则应包括定量或定性的验收准则。

3.3.5 维修规程或细则的内容可以包括但不限于下列方面：

- a) 规程或细则标识：识别规程或细则的编码。
- b) 名称：规程或细则主题的简短描述。
- c) 适用范围：规程或细则所控制的工作范围的简短说明。
- d) 先决条件：开始工作前系统或设备状态的特殊条件，应注明所需的特种培训或模拟实习。
- e) 限制条件：因维修而限制运行的条件，如投入备用设备或安全系统等。
- f) 特殊注意事项：如松动件的加固或拆除，以及需要的材料控制和环境条件等。
- g) 专用工具：列出完成工作所需要的专用工具。
- h) 参考资料：列出所需要查阅的参考资料，如基准数据、图纸、技术规格书、实物模型等。

- i) 规程或细则正文：有条理地列出完成工作的步骤、记录表格。
- j) 控制点：在工作顺序中选定的验证点，在该处由合格人员进行质量验证。
- k) 复役（品质再鉴定）：维修工作完成后，设备或系统返回可运行条件时所需采取的措施和需要进行的役前检查。根据情况，需规定验收准则，包括系统或设备的正确复役和可运行性确认方法。
- l) 运行试验（功能再鉴定）：证明系统或设备按设想方式发挥功能所需的维修后试验。

3.3.6 参与核电厂非核级设备维修活动的各单位，应根据所从事维修活动的需要制定自己职责范围内的技术性维修规程或细则，并经营运单位维修责任部门审查认可。

3.4 维修组织及职责

3.4.1 组织结构和职责

3.4.1.1 营运单位应建立包括设备状态监测和诊断的维修组织结构。

3.4.1.2 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位应建立一个有明文规定的维修项目组织结构，并明确规定其职责、权限及内外联络渠道。

3.4.1.3 在考虑实施维修管理体系的项目组织结构和职能分工时，宜明确由被指定负责该工作的人员来实现其质量目标，由不对该工作直接负责的人员进行必要验证。

3.4.1.4 维修项目的管理体系组织结构可以采取不同的形式，但评价和验证管理体系实施有效性的职能部门和人员的权限及职能应作出书面规定。他们应拥有足够的权力，以便鉴别质量问题，建议、推荐或提供解决办法。必要时，对有缺陷、不符合或不满足规定要求的物项采取行动，直到作出适当的安排。

3.4.1.5 协调实施、评定和改进管理体系的部门和人员，应能直接向足够高级别的管理者报告工作，以确保项目管理体系有效运作。

3.4.1.6 如维修管理体系执行过程中涉及组织变更，应对组织变更进行评价，根据组织变更对安全的重要意义对其进行分类，并证明每次变更的合理性。同时应规划、控制、沟通、监测、追踪和记录这类变更的执行情况，确保安全不受损害。

3.4.2 接口控制

3.4.2.1 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位，均要确定维修项目的内外联络渠道和接口，明确规定每个单位和部门的责任，并采取适当的措施以保证各单位和部门间工作的接口和协调。

3.4.2.2 应对参与影响质量活动的单位和小组之间的联络做出规定，主要信息交流应在相应的文件中预先规定，并通过书面形式传递和受控分发。

3.4.2.3 营运单位应对所有现场实施的维修活动建立协调制度：

- a) 避免同时进行几项不相容的维修活动，而造成意外停机及与运行总则不符的风险。
- b) 避免在同一系统或设备上分开安排那些本来可以同时进行的维修活动，以尽量减少隔离活动和不可用率。
- c) 确保及时记录和处理所有的工作申请票。
- d) 限制设备启动以减少设备启动次数。

3.5 资源管理

3.5.1 人员配备、培训和授权

3.5.1.1 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位，均应根据所从事的特定维修任务的需要制订项目人员配备计划，并配备与维修项目相适应的维修人员。项目人员配备计划中应包括项目人员的选择、培训和配置的规定。

3.5.1.2 维修项目组的成员应根据所要求的学历、经验和业务熟练程度选派，并对所有参与核电厂非核级设备维修活动的人员进行相应的培训和资格考核，对满足要求的人员进行授权。

3.5.1.3 参与核电厂非核级设备维修活动的单位宜制定并实施与维修活动相适应的项目人员培训大纲和培训计划，指定或挑选并培训所需的人员，以确保这些人员达到能胜任所承担的工作并保持足够的业务熟练程度。

3.5.1.4 培训大纲应着重于“一开始就做好工作”，各门课程宜提到对各项目人员的具体需求，并由合格教员进行培训。培训大纲宜进行定期审查，以确定大纲的有效性。

3.5.1.5 应着重于理论培训和岗位培训相结合，宜为人员能力的逐步提高创造条件，确保每个人都熟知其所从事的过程和所用的工具，并让他们懂得所涉及的物项、维修活动，以及控制过程的质量可接受的准则。

3.5.1.6 宜将经验反馈培训、防人因失误培训作为单独的两门课程，并纳入组织的年度培训大纲中。可依据培训教材中的培训要求对培训人员进行实操考试。

3.5.2 基础设施和工作环境

3.5.2.1 高层管理者应确定、提供、保持并定期评估基础设施和工作环境，确保工作安全开展及组织目标的实现。基础设施包括工作空间、设备、服务、信息和通信技术、交通设施等资源。

3.5.2.2 应确定并提及会影响工作环境、执行者工作执行情况的有效性及其对任务的适应性的一些人因事项，例如：

- a) 管理和执行工作所需的资源、支持和监管的合适性。
- b) 通信联络的频率和清晰程度。
- c) 可供使用的适用工具和装备。
- d) 工作持续时间的限制。
- e) 需给予注意的其他一些因素，如工作人员福利和态度问题、提供劳动保护情况、倒班方式及餐间休息等。
- f) 可供使用的涉及人因考虑的程序、防人因失误工具。

3.6 文件控制

3.6.1 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应制定维修项目文件控制程序，对工作执行和验证需要的文件（如程序、细则及图纸等）的编制、审核、批准、发布和修改进行控制。

3.6.2 文件控制措施应明确负责编制、审核、批准、发布和修改影响维修质量文件的部门或人员。应采取措施使负责编制、修订、审核和批准的部门或个人能查阅作为编制、修订、审核和批准依据的有关背景材料。

3.6.3 所有与质量有关的文件（包括文件的修改、临时文件）均应由合格人员编制和审查，并经授权人员批准。文件生效前，应经过编制、审核、批准人员签字并注明日期。

3.6.4 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应建立最新的文件分发清单，并根据清单发布和分发，使参与维修活动的人员能够及时了解并使用执行维修活动所需的正确、合适的文件。过时或不合适的文件应收回或盖作废标记。

3.6.5 为了让使用文件的有关部门和人员了解所使用文件的最新状态，防止使用过时的或不合适的文件，应把文件的修订及其实际情况迅速通知所有相关的人员和单位。

3.6.6 参与核电厂非核级设备维修活动的单位宜定期发布适用文件清单，适用文件清单可以包括那些对工作有指导意义的临时文件。临时文件应明确有效期，超过期限时，应将该文件撤回或将其纳入适当的文件，或重新规定有效期限。

3.6.7 为了保护电子存档文件，参与核电厂非核级设备维修活动的单位应制定相关控制程序，对电子文

件的存储、修改、升版、检索、使用等过程进行授权控制。

3.6.8 参与核电厂非核级设备维修活动的单位宜建立并维护外部文件的管理系统，该系统至少应包括外部文件的接收日期、文件编码、文件主题、发布日期或发布状态及其分发的人员。

3.7 采购控制

3.7.1 概述

3.7.1.1 营运单位应制定采购控制程序。采购控制程序包括采购文件要求、对供方资格进行评价及对所购物项和服务的控制。参与核电厂 Q1 级、Q2 级和 Q3 级非核级设备维修活动的单位可以根据营运单位采购要求和维修项目的需要制定项目采购控制程序。

3.7.1.2 采购文件中应包括或引用有关的法规、规范、设计基础文件和图纸、标准、技术规格书、工艺要求，以及为保证质量所必需的其他要求，如物项或服务的验收准则、适用的技术和行政管理要求、培训、检查和试验、记录及分供方控制要求等。采购文件应明确维修项目、安全、质量、进度、付款方式、违约责任等条款，根据情况，采购文件还可以规定对背离采购要求情况（如不符合项）进行报告的要求。

3.7.1.3 核电厂 Q1 级、Q2 级和 Q3 级非核级设备维修项目的采购过程包括对潜在供方的评价，以保证只选择和使用合格供方，要定期监控、评估和验证供方（必要时包括分供方）的工作执行情况，确保供方持续提供可接受的物项和服务。在合同签订前后、供方管理体系发生重大变化、物项或服务的质量受到怀疑时，应安排对供方资格的评价。

3.7.2 对供方资格的评价

3.7.2.1 营运单位应制定措施，对供方（包括设备、材料、备品备件供应商和维修活动承包商）资格进行评价，评价的依据是针对供方按照采购文件的要求提供物项或服务的能力。参与核电厂 Q1 级、Q2 级和 Q3 级非核级设备维修活动的单位可以根据维修项目的需要制定措施，并对其供方资格进行评价。

3.7.2.2 根据情况，对供方资格评价至少应包含以下内容：

- a) 使用能表明供方以往相同或类似采购活动质量的资料。
- b) 使用供方新近的可供客观评价的、成文的、定性或定量的质量保证记录。
- c) 到源地评价供方的管理体系，如技术能力和质量保证能力。
- d) 利用抽查当前产品进行评价。

3.7.2.3 对资格评价合格的供方应建立合格供方名录，只能向经过评价合格的供方实施采购活动。

3.7.3 物项采购及维修活动发包

3.7.3.1 维修所需的物项包括设备、材料、备品备件等，营运单位应制定适用于维修活动的物项采购管理程序，其内容可以包括采购计划编制、订货采购、运输、验收和保管、不符合项处理、紧急采购预案、记录与信息要求。

3.7.3.2 营运单位应建立为防止和消除事故所需的备品备件储备和管理的制度。

3.7.3.3 维修所需物项的需用计划宜由营运单位专业工程师编制，并附技术要求和质量保证要求。特殊维修项目所需的特殊材料、机电产品和备品备件等物项，应编制专门计划、制定技术规范书，并进行招标采购。

3.7.3.4 营运单位在维修大纲和年度维修计划中提出的重大特殊维修项目经批准并确定技术方案后，应及早进行备品备件和特殊材料的招标、订货及内外技术合作攻关等。

3.7.3.5 营运单位应制定对外发包管理制度，明确对外发包的原则。对于 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修项目，宜采用发包的形式。参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位应具有相应的业绩、资质和完善的维修管理体系，并已经过营运单位评价合格且纳入合格供方名录。

3.7.3.6 Q3 级和 QN 级维修项目可以由负责采购的责任工程师直接在合格供方名录中选取。Q3 级和 QN 级维修项目的消耗材料和备品备件，也可以由参与核电厂非核级设备维修活动的单位按照维修文件包中的规定，由各专业工程师编写材料计划，经责任人员审核且报营运单位维修责任部门认可后执行采购。

3.7.3.7 核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修项目采用发包的形式时，营运单位应编写《维修文件包》，明确对外发包项目的技术负责人和质量验收人，对项目实施全过程质量管理。根据质量要求和作业流程，设置控制点（H 点、W 点和 R 点），并向维修活动承包方进行技术交底。承包方应严格按照《维修文件包》的要求进行作业。

3.7.3.8 对外发包过程通常包括发送标书、评标和签约等。营运单位应以合理的方式评价投标方提交的标书，以确保其符合采购文件的要求。应根据投标方满足采购文件要求的能力确定中标供方，并与之签约。

3.7.3.9 通过招标方式确定核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修单位时，应组建由负责技术、质量和采购活动的各部门参加的评标小组来实施评标，评标小组的规模根据维修项目的规模和复杂性决定。

3.7.3.10 营运单位应加强对外发包工程的后评估工作，对供方的工作业绩进行评价。

3.7.4 对所购物项和服务的控制

3.7.4.1 营运单位及参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位应对所购物项和服务进行控制，以保证符合采购文件的要求。控制项目包括由供方提供质量客观证据、对供方进行源地检查和监查，以及物项和服务的交货检验等措施。

3.7.4.2 证明所购物项和服务（包括用于核电厂运行、维修的备件和更换件）符合采购文件要求的文件证据，应在安装或使用前送到核电厂现场。该证据可以是证明该物项和服务已满足各项要求的合格证书形式，且应能够证明这些证书的真实性。

3.7.4.3 应按照采购文件中规定物项或服务的验收准则和适用的技术及行政管理要求，对所购物项和服务进行控制。技术和行政管理要求包括适用的技术规格书、规范、标准、试验和检查要求等。

3.7.4.4 采购过程要规定验收所购物项和服务的方法，这些方法可以是制造过程控制数据审查、源地验证、到货检查、安装前后试验、合格证书检查等。采购文件要规定这些方法之一、这些方法的组合、或已证实的其他可用方法。

3.7.4.5 应对所购物项和服务的质量进行验证，验证深度应与物项或服务的质量要求相一致。在物项使用或投入服役前，要满足所有技术规格书、检查和试验的要求。在物项安装或使用前，要界定纠正质量问题的职责并执行解决方案。

3.7.4.6 责任人员宜通过物项实际性能与原性能准则的对比，来评价采购的有效性。采购有效性也可以通过使用者的调查、供方评价、检查和试验结果及性能数据来予以衡量。

4 维修过程控制

4.1 维修大纲和维修计划

4.1.1 核电厂非核级设备维修活动都应预先进行策划、制定相应的维修工作文件，如维修管理程序、维修规程、作业指导书、质量计划等，并经过授权人批准后实施。工作文件应由技术上胜任的人员编制，经授权人员审查、确认并批准后生效。工作文件应按计划安排和要求编制，以指导从事维修工作的人员正确进行工作和安排工作顺序。工作文件中宜规定每种作业所用测试设备的类型、量程和所需准确度，工作文件的详细程度应与工作复杂性和重要性相称。

4.1.2 营运单位应根据有关法律、法规和标准的要求，制定核电厂非核级设备维修的维修计划和维修大纲，并按维修计划和维修大纲的要求进行各项维修活动。维修活动包括保养、大修、返修和更换零件等活动，根据情况还应包括检查、试验、检定和复役前检查等。

4.1.3 维修大纲应涉及进行维修活动相应的纠正和预防措施。营运单位可按需要制定预防性维修大纲，也可以根据工作领域制定专项的维修大纲，所有维修大纲应根据核电厂维修计划和工作需要及时修订。

4.1.4 预防性维修大纲应详细说明事先计划的系统或设备的例行试验、检查、保养和大修等活动，这些活动构成预防性维修的主进度表，预防性维修的主进度表应根据运行经验和改装情况进行适时审查和修改。预防性维修大纲应明确维修的职责、进度、竣工文件、频度和深度，以及根据系统或设备故障情况定期改进维修大纲的职责。预防性维修的频度和深度应考虑系统或设备对运行的重要性、供方提出的建议及运行经验等。

4.1.5 必要时，营运单位应对 Q1 级部分重要设备制定纠正性维修大纲，以便从系统或设备重复性故障中确定是否有设计缺陷，并评定预防性维修大纲的适合性。

纠正性维修大纲应规定：

- a) 紧急维修初始申请的审查和批准的准则和职责。
- b) 对工作活动的检查准则和职责，包括设置相应的控制点（H 点、W 点和 R 点）。
- c) 维修后恢复服役前所需的功能性试验或独立验证。
- d) 需要专门审批的活动，如涉及焊接、明火或其他危险品作业的活动。
- e) 对维修记录的审查。

4.1.6 营运单位维修责任部门每年应编制下一年度的维修计划。年度维修计划内容主要包括维修系统或设备的名称、重要技术措施概要、预定维修时间、预定停机天数、维修级别、特殊项目及立项依据、主要技术措施、维修进度安排、工时和费用等。年度维修计划可以根据具体情况进行适当的调整。

4.1.7 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位，应根据营运单位维修大纲的原则和要求，对自己所承担的各项维修活动预先进行质量策划，并制定自己职责范围内的维修计划，可根据需要对不同系统或设备编制专项维修计划，所有维修活动都应根据维修计划的安排有计划地进行。

4.2 维修过程实施

4.2.1 总则

4.2.1.1 营运单位应按照有关法律法规、设计或制造单位提供的设计建议、同类型机组的维修经验及设备状态评估结果等，合理安排设备维修。

4.2.1.2 营运单位应对机组可靠性、安全性影响大的 Q1 级和 Q2 级关键设备制定维修计划，以便合理组织维修资源和安排维修活动，缩短维修工期。

4.2.1.3 设备维修作业宜采用通过论证的先进工艺、新技术、新方法、新材料和新工具。维修单位应在规定的期限内，完成规定的全部维修作业，达到质量目标和标准要求，保证核电厂机组安全、可靠、经济、清洁地运行。

4.2.1.4 在工作开始前，各维修专业主管应确保在其监管下工作的人员已得到必要的培训、资源和工作指令。在适当的场合，要建立并使用统计过程控制，以降低物项和过程的变异性并改善质量。专业主管应定期审视管辖的工作和有关信息，确保预期质量正在实现，并能识别需改善的领域。同时应鼓励被监管的每个人员去探索更高效率、更有效果地完成所承担任务的途径。

4.2.1.5 参与核电厂非核级设备维修活动的现场特种作业人员（如起重工、电焊工、无损检验工、架子工等）和计量仪表检定人员应持有相应的资质证书。所使用的机具、仪表应符合有关安全和技术规定，并有合格的校验证证书。

4.2.2 过程控制

4.2.2.1 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应制定维修过程控制措施，对核电厂非核级设备维修中所涉及的影响质量的过程予以控制，确保所有影响非核级设备维修质量的工作都要由技术上胜任的合格

人员按照认可的技术标准、规程、细则或其他相应文件，使用合适的设备并在适宜的受控条件下完成。这些过程包括维修、修改、拆卸、装卸、贮存、清洁、试验、检查、修理和复役等。

4.2.2.2 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位应根据营运单位的采购要求，针对所承担的维修活动制定每类设备的维修质量计划。维修质量计划应包括需要检查控制的维修步骤、适用的机具（包括专用机具）、需要的主要备件和材料、依据的程序或细则、相应的控制点（H 点、W 点和 R 点）、验收准则等，并报营运单位审查、设点；也可由营运单位制定维修质量计划，参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位应根据营运单位的设点情况，设置控制点。维修质量计划在实施过程中，可根据现场实际进行修改、调整。

4.2.2.3 应制定完善的环境保护和劳动保护措施，合理处置各类废弃物，改善作业环境和劳动条件，文明施工，清洁生产，爱护设备、建筑物及施工机具，保持维修现场清洁、整齐。

4.2.2.4 应制定并实施防异物控制措施，防止维修过程中异物进入设备、系统。

4.2.2.5 设备维修技术准备人员应熟悉系统和设备的构造、性能和原理，熟悉设备的维修工艺、工序、调试方法和质量标准，能绘制简单的零部件图和电气原理图。

4.2.2.6 设备维修作业人员应熟悉安全工作规程，掌握与本职业相关的技能，能看懂维修图纸。

4.2.2.7 对于维修中涉及的特殊过程（如焊接、无损检验、热处理、表面处理等），应根据有关的规范、标准、技术规格书、准则的要求或其他特殊要求对工艺进行评定，制定控制措施并对过程进行监控。

4.2.2.8 对于现有规范、标准、技术规格书和准则尚未包括的工艺或质量要求超出这些文件的情况，应对人员资格、程序或设备的鉴定要求另行规定。

4.2.3 现场变更和修改（临时）

4.2.3.1 营运单位应制定包括核电厂非核级设备维修的现场变更和修改（临时）在内的设计变更控制程序，书面规定内、外设计接口并加以控制。设计变更控制程序应明确规定参与单位和组成部门的责任，包括涉及设计变更接口文件的编制、审核、批准、发布、分发和修订。现场变更和修改（临时）的资料应以文件形式传递并予以控制。营运单位应仔细地考虑变更所产生的技术方面的影响，所要求采取的措施要用文件记载，应把有关变更资料及时发送到所有相关人员和单位。

4.2.3.2 核电厂非核级设备维修的现场变更、改造，以及定为照用或返修的不符合项要经过论证，要受到与原设计相称的设计控制，并由原设计单位或技术上合格的其他合格人员批准。核电厂非核级设备维修现场变更验证要由非从事原设计的人员进行（但可来自同一单位），验证程度要基于设计的复杂性、独特性，以及与设计有关的安全隐患和可靠性风险。变更验证可以采用的典型方法包括设计审查、替代计算及鉴定试验。已证实的设计并不要求验证，除非这些设计打算作不同的应用，或者性能准则有差异。用于设计验证或设计确认的试验，要在模拟的最不利运行工况下进行。

4.2.3.3 对于维修中引起的修改（临时），可以包括系统或设备的改装、更换不相同的零部件等实体修改（涉及设计变更应按设计变更控制程序进行控制）、整定值调整和操作程序的修改等。

4.2.3.4 营运单位维修责任部门应制定修改（临时）的准则及控制程序，程序中应明确诸如修改活动的协调、修改分类和审查过程的执行、对已批准修改的履行和履行情况的成文进行控制及修改信息发送给有关单位等方面的职责分工。

4.2.3.5 维修中提出的重大修改，应经过独立审查。营运单位维修责任部门应把重大修改提交给由合格人员组成的独立审查组进行独立审查和评定。

4.2.3.6 提交独立审查的重大修改提案，应包括以下内容：

- a) 设计的描述和修改的原因。
- b) 图纸和器材的明细表。
- c) 零部件和材料的技术要求。
- d) 适用的规范和标准。

- e) 加工、安装和试验方法。
- f) 环境或运行方面的不利条件。
- g) 质量保证要求。
- h) 实施修改中和修改以后对相关系统影响的评价。

4.2.3.7 提案应证明修改后的系统或设备符合原系统或设备的技术要求，或者有所改进。

4.2.4 维修工器具及测试设备控制

4.2.4.1 营运单位应对用于非核级设备维修活动的工器具和测试设备制定控制措施，并把相应的控制要求在维修采购文件中提出。

4.2.4.2 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应根据营运单位的采购要求和所承担的维修活动的需要制定，并有效实施相应的工器具和测试设备的控制措施，以保证用于维修活动的工器具完好。保证用于维修活动的的数据收集、检查和试验中的测试设备具有适当的量程、准确度和精度，保证设备处在良好状态，并得到恰当的检定、保养、登记和使用。

4.2.4.3 对于决定物项质量或运行状态所用的所有测试设备，包括决定物项状态及验证物项和服务可接受性的试验用硬件（诸如夹具、定位装置、样规或模板等工具）、量规、仪表和其他检查、测量、试验设备和装置（包括试验软件和装置），应规定其选择、标识、检定要求和检定频度，并在规定的时间间隔或使用之前，对影响质量的活动中所使用的测试设备进行控制、标定和调整。当发现测试设备偏差超出规定限值时，应对该测试设备自上次检定以来所实施的测试结果的有效性进行评价，并重新评定已测试物项的可接受性，必要时进行重新测试。

4.2.4.4 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应制定工器具定期维护计划和测试设备检定计划，测试设备检定计划的内容可包括设备类型、标识号、位置、检定频度等。

4.2.4.5 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应采取相应的控制措施，以保证装卸、贮存和使用经过适当维护的完好设备，以及经过检定合格的测试设备。

4.2.4.6 维修所用工器具和测试设备的使用人员要在保养和使用这种设备方面受过培训。工作人员在使用相应工器具和测试设备方面要技术上胜任，并且清楚理解工作过程。

4.3 物项控制

4.3.1 物项的标识和维护

4.3.1.1 营运单位应制定物项标识控制程序，并在采购文件中提出物项标识控制要求，以保证物项标识的一致性。参与核电厂非核级设备维修活动的单位应根据营运单位采购文件的要求制定相应的物项的标识控制程序，并在需要的场合实施物项标识控制，以确保物项按规定从接收开始直至装卸、贮存、运输、清洗、保养、操作和使用，都具有相应的标识，防止使用不正确或有缺陷的物项。

4.3.1.2 物项标识可通过把批号、零件号、系列号或其他适用的标识方法（如实体标识、实体分隔、程序控制等）直接标识在物项上或记载在可以追查到物项的记录上的方法实现，以保证在整个维修、装配、试验及使用期间保持标识。在使用标记的情况下，标记应清楚，不能含混和被擦掉，不得被表面处理或涂层所遮盖，不得影响物项的功能。

4.3.1.3 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应对物项的标识和控制物项所需要的文件进行控制，并保证在整个维修过程中都能随时查阅。

4.3.1.4 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应按物项控制程序的要求，对投入维修或修改、复役的物项进行控制。当这些物项撤出服役时需经过责任人员的认可，撤出的物项需经过独立验证，以确认其一致性。

4.3.1.5 维修或修改后的物项只有经过相应的检查和试验并恢复到正常工作状态才被认为是可运行的，

因此需经过独立验证（品质再鉴定）或者功能性试验（功能再鉴定）来证明。

4.3.1.6 投入维修或修改的物项应有维修或修改的状态标识（如闭锁、挂标签等），状态标识的施加和撤除应由授权人员进行。只有具有可运行的状态标识，并得到工作指令批准书，操作人员才能操作该物项使其投入运行。

4.3.1.7 对已经过维修的物项应采取措施进行维护，以保证经过维修的物项在复役前保持其质量满足原来所规定的质量要求。

4.3.2 装卸、贮存和运输控制

4.3.2.1 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应按照适用的设计、采购和制造文件的要求制定相应的物项装卸、贮存和运输的控制措施，这些措施应包括按照已制定的程序、细则或图纸对材料和设备进行清洗、包装和保管，确保物项按规定从接收开始直至装卸、贮存、运输、清洗、保养、操作和使用都受到控制，以防其误用、损伤、丢失或变质。

4.3.2.2 当特定物项需要控制时（如需要特殊环境的控制），应规定和提供专用覆盖物、专用装卸设备及特定的保护环境，并验证是否具备这些措施。

4.3.3 场地管理和清洁度控制

4.3.3.1 参与核电厂非核级设备维修活动的单位为了使正在施工或安装的物项保持其必需的质量，应按照规定的要求制定并履行有关实施场地作业管理的措施。这些措施应包括对厂址区域、设施及组成核电厂的材料和设备进行控制的方法和技术。

4.3.3.2 应制定有关场地管理活动的清洁度要求。这些要求应考虑环境条件和人员、物项出入的控制。若采用若干个清洁区来实现这种控制，清洁区应有明显的标志；为了管理和控制各清洁区的使用，应颁布管理和控制程序或细则。

4.4 辐射防护、工业安全、防火、交流

4.4.1 辐射防护

4.4.1.1 核电厂营运单位应根据辐射防护要求制定并履行辐射防护大纲，并在核岛非核级设备维修项目的采购文件中提出相应的辐射防护要求。

4.4.1.2 参与核电厂核岛非核级设备维修活动的单位应根据维修项目的特点和营运单位的采购文件，制定并实施相应的辐射防护控制措施。

4.4.2 工业安全

4.4.2.1 营运单位应制定工业安全管理制度，该制度应包括对一些预防和保护措施有效地策划、组织、监控和审查的安排及具体的实施办法。营运单位有责任使所有参与核电厂非核级设备维修活动的人员（包括供方和参观访问者）均能熟知并遵守工业安全管理制度。

4.4.2.2 参与核电厂非核级设备维修活动的单位进入生产现场前，营运单位维修责任部门应对其进行安全知识教育，经过考试合格后方可进入生产现场。维修单位管理者应在工业安全领域给工作人员提供支持、指导和帮助，工作人员应懂得工业安全管理制度对他们各种工作实践产生的影响。

4.4.2.3 营运单位维修责任部门应监控并收集工业安全的有关信息，应监控的事项包括已发现的工业安全不符合项及与工业安全有关的一些修改，并及时采取纠正措施。

4.4.3 防火

4.4.3.1 营运单位应根据国家有关法规制定并履行消防制度。消防制度应对火灾的预防、监测、控制和

及时扑灭提出有效方法和手段，并规定控制可燃、易燃材料的领用、贮存和处置的措施。

4.4.3.2 参与核电厂非核级设备维修活动的单位都应遵守消防制度，营运单位应定期检查，必要时进行演习，以确认消防制度的履行情况和有效性。

4.4.4 交流

4.4.4.1 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位应向维修工作人员和必要时向其他利益方通报与安全、健康、环境、安全保卫、质量和经济目标有关的信息。

4.4.4.2 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位的各级部门和职能部门之间应就管理体系的执行情况和有效性进行内部交流。

4.5 不符合项控制、纠正和预防措施

4.5.1 不符合项控制

4.5.1.1 参与核电厂非核级设备维修活动的单位均应制定不符合项控制程序，控制不满足要求的物项，以防止误用或误装。不符合项控制程序应规定控制下一步工序、交付或安装的措施，应规定对不符合项（如返修和更换件）进行审查的责任和对不符合项进行处理的权限。

4.5.1.2 为了保证对不符合项的控制，可以采用标记、标签或实体分隔的方法来标识不符合项。

4.5.1.3 各责任单位应按文件规定的程序对不符合项进行审查，并确定是否不加修改地接受、拒收、修理或返工。对已经接受的不符合项，应通知有关人员。对已接受的变更、放弃要求或偏差的说明都应形成文件，以指明不符合要求的物项的“竣工”状态。应按照原定的检查和试验要求，或规定的另外方案，对经返工、返修和被置换的物项重新进行检查和试验。

4.5.1.4 所有人员都有机会识别不符合项，单位管理者要鼓励所有人员凭借管理体制，确定并提出改进建议。负责不符合项分类和分析的人员要充分了解其工作领域，并能接触到有关该不符合项的背景资料。

4.5.1.5 营运单位应参照不符合项处理的原则，制定设备缺陷处理管理程序，对维修中发现的设备质量缺陷，进行审查确认，并确定处置方案，包括修理、返工、更换（报废）、原样接受。参与核电厂非核级设备维修活动的单位负责开启设备质量缺陷报告，按照确定的缺陷处理方案实施缺陷处理。

4.5.1.6 维修中若发现有损缺零部件无法继续使用，纠正性维修一般应更换该零部件。更换件原则上应与原件相同，更换时按已批准的程序进行。更换零部件后需进行适宜的功能或性能试验，记录试验结果并形成文件。

4.5.1.7 若有些缺损零部件无法找到同样的物项或对原件的质量要求不清楚，则应进行分析并制定适宜的采购要求，这些要求至少应不低于原件要求。若造成零部件缺损的原因是质量要求不当，则在采购时应重新制定适宜的质量要求。

4.5.1.8 对维修过程中暂时无法处理的设备缺陷，参与核电厂非核级设备维修活动的单位可以通过转不符合项流程，继续跟踪缺陷的处理。

4.5.2 纠正和预防措施

4.5.2.1 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位均应制定纠正措施控制程序，对于严重有损于质量的情况，例如故障、失灵、缺陷、偏差、有缺陷或不正确的材料或设备及其他方面的不符合项，应进行鉴别、查明其起因并采取纠正措施，以防止其再次出现，并及时向有关领导报告。

4.5.2.2 维修中若发现某些 Q1 级和 Q2 级非核级设备的零部件故障经常发生，这属于严重有损于质量的情况，应分析其根本原因，采取纠正措施防止故障再次发生。

4.5.2.3 纠正措施也可以包括修订预防性维修大纲和修改系统或设备。

4.5.2.4 对于 Q1 级和 Q2 级非核级设备重大修改的根本原因的决定，要求由技术上具有丰富经验的合格

人员作彻底地调研。为取得对问题的完整理解，所需的调研包括所有涉及人员，诸如技工、操作者和缺陷发现者。

4.5.2.5 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位均应制定预防措施控制程序，防止潜在不符合项的出现。预防措施应与潜在的问题的影响程度相适应。

4.5.2.6 宜定期分析所有的物项、服务及过程的绩效数据和其他质量有关资料，以识别对实现物项、服务和过程的质量有不利影响的质量趋势，并识别改善物项、服务和过程质量的机会。

4.6 质量验证措施

4.6.1 原则要求

4.6.1.1 营运单位维修责任部门应制定检查（包括复役前检查）、试验、监督措施，确保维修大纲的正确履行。

4.6.1.2 各非核级设备维修实施单位及部门应根据需要制定相应的检查、试验、监督措施，以确保非核级设备维修活动的质量；应采取有效的措施确保维修后的系统和设备在复役前均经过相应的验证。

4.6.2 检查、试验和监督

4.6.2.1 在物项（系统或设备）提交营运单位验收前，各维修活动的实施单位应验证已制定的质量要求均满足。

4.6.2.2 检查、试验和监督措施应确保在维修活动中安排有充分适宜的检查和监督，这些检查和监督活动应预先规定并实施，包括观察维修活动、在控制点上进行检查及根据需要进行最终检查和试验。

4.6.2.3 从事对维修活动实施检查、试验和监督等活动的验证人员应是对被验证工作无直接责任并具有相应资格的合格人员，各参与维修活动的单位和部门应制定相应的措施，以确保验证人员的组织独立性。

4.6.2.4 检查、试验和监督的结果及发现的问题需发送给维修单位负责人，以便采取必要的纠正措施。

4.6.2.5 为了验证物项、服务和影响其质量的各项活动是否符合已形成文件的程序、细则及图纸的要求，应由从事这些活动的单位或由其他单位为该单位制定并实施关于这些物项、服务和影响其质量活动的检查大纲。应对保证质量所必需的每一个工作步骤都进行检查。

4.6.2.6 如果要求在停工待检点进行检查或见证这种检查，应在适当的文件中注明这些停工待检点。未经指定的单位批准，不得进行停工待检点以后的工作。如果进行规定的停工待检点以后的工作，则应在开始该工作之前，以文件形式批准。

4.6.2.7 对于经维修的系统和部件应按规定的程序进行试验，试验结果应形成文件并加以评定，以保证满足规定的试验要求。

4.6.2.8 试验程序应列有设计文件中规定的要求和验收限值，以保证试验的先决条件均已具备。保证试验是在合适的环境条件下由技术上胜任的合格人员使用已检定合格的试验设备来进行。

4.6.2.9 检查过程可允许由负责该工作的部门、另一个部门或独立于责任单位的外部机构进行，负责验收检查的人员应是在技术上胜任的合格人员。

4.6.2.10 维修项目责任人要确保各种检查经过恰当的计划。计划制定要提及物项特征、工作过程、检查技术、质量控制点（H 点、W 点和 R 点）、验收准则及负责实施检查的单位或个人等内容。

4.6.2.11 要实施相应的维修后试验来证明物项和服务满足规定的要求。试验可包括台架试验、安装前复核试验、复役前试验、改造后试验等。

4.6.2.12 要使用已定的经证实的试验要求及验收准则来实施所有试验。试验要求和验收准则，要由原设计单位或由对所试验物项或过程在技术上胜任的合格人员提供。

4.6.2.13 根据相应情况，为试验工作制定试验程序并遵照执行。试验程序包括先决条件、技术和安全指示、试验数据完整性和准确度、试验设备和数据记录装置的使用和类型、检定数据、适用停工待检点的

制定、试验布局和验收准则等。

4.6.2.14 检查和试验过程包括行政控制措施和状态指示物，以防止无意地漏过所需的检查和试验，并防止在验收前无意地操作物项或运作过程。

4.6.2.15 核电厂各物项的试验和检查状态，应通过使用标记、打印、标签、签条、工艺卡、检查记录、实体位置或其他合适的方法予以标识，并在物项的整个维修、装配和复役中按需要保持检查和试验状态的标识，以保证只能使用、安装或运行已通过了所要求的检查和试验的可接受的物项。

4.6.2.16 检查和试验记录应标明在过程中出现检查和试验的控制点上负责验证对技术规格书的符合性的检查单位和检查人员。

4.6.2.17 应制定用以显示核电厂系统和部件的运行状态的控制措施，例如，在阀门和开关设备上挂上标示牌，以防止误操作。

5 监测、评定和改进

5.1 总要求

营运单位和所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位应根据所承担的检修责任范围设定自身的管理目标，且应建立对目标的监测机制，在组织的各个层面上对管理系统的实施情况展开自我评定和独立评定工作，以便识别潜在的薄弱环节，及时采取改进措施。

管理目标由组织的高层管理者评估，包括但不限于：

- a) 组织目标是否已经设定及适宜。
- b) 是否已采取措施使各参与人员正确理解目标值。
- c) 监测计划是否建立并跟踪实施。
- d) 各类规程、程序是否适宜。
- e) 人力及物质资源是否充足。

5.2 监测

5.2.1 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位应事先策划对执行情况的监测方法。这些方法可能是观察、检查、试验和监督维修活动，策划的结果应形成适用的检查计划或程序。

5.2.2 从事对维修活动进行验证的人员应是对被验证工作无直接责任的合格人员，各参与维修活动的单位和部门应制定相应的措施，以确保验证人员的组织独立性。

5.2.3 若监测工作要求介入维修过程，如需在停工待检点进行验证，应在适当的文件中注明这些停工待检点。未经指定的单位或人员批准，维修人员不得进行停工待检点以后的工作。

5.2.4 监测结果和发现的问题需发送给维修单位负责人，以便采取必要的纠正措施。

5.3 评定

5.3.1 自我评定

5.3.1.1 所有参与核电厂非核级设备维修活动的单位管理人员应定期将目前的工作绩效同管理的期望做比较，并识别需要改进的领域或环节，采取措施不断完善。

5.3.1.2 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位高层管理者应鼓励每个参与者以质疑的态度去发现和报告所有需要改进的方面。避免惩罚或恐吓个人无意的错误，以免对改进建议有抵触反应。

5.3.1.3 在维修过程中，各维修责任人应对已完成的维修活动进行评价。评价结果应形成书面报告，报告应简短明了，明确指出故障原因、所采取的纠正措施、发生故障的设备和失效模式、修理和停机时间，以及维修后该系统或设备的状态。

5.3.1.4 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位高层管理者或其指定的项目管理者,应定期对项目管理体系的实施状况和适用性进行审查,以识别、纠正和预防妨碍本单位目标实现的质量问题。

5.3.1.5 审查结果应形成文件,当发现项目管理体系有问题时,应采取纠正措施,包括纠正行动、原因分析、所取得的教训和确定防止再次发生将采取的措施。

5.3.1.6 营运单位维修责任人应组织有关部门负责人对维修活动实施评价,必要时可聘请外部专家参与评价。评价内容应包括但不限于:

- a) 预防性维修进度表的合适性及其执行情况。
- b) 对于纠正性维修的响应情况。
- c) 人员培训和经验的水平。
- d) 遵守质量保证大纲要求的情况。
- e) 规程或细则的合适性。

评价发现的问题应定期通报营运单位维修责任部门领导、维修单位和有关人员。

5.3.1.7 营运单位维修责任部门应定期审查和评审维修活动的记录,以查明设备故障是初次还是重复的。如果在审查或在预防性维修活动中发现有进行纠正性维修的需要,维修单位应按照相关管理性程序的规定进行纠正性维修活动,同时对预防性维修大纲进行相应的修改。

5.3.2 独立评定

5.3.2.1 独立评定可包括审阅、检查、检验、测试、内部监查,以及外部机构进行的监查和监督。各类评定方法适当的组合可用来提供均衡的评价。评定结果应形成书面报告。

5.3.2.2 营运单位质量管理部门应对参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位或部门进行监查。参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位应根据需要,执行有计划的、有文件规定的内部及外部监查制度,以验证项目管理体系的实施情况及其有效性。在认为由于项目管理体系的缺陷会危及物项或服务的质量时或有必要验证所要求的纠正措施的实施情况时,应增加实施计划外的监查。

5.3.2.3 监查的重点应放在重要和已发现的问题领域。监查计划应经审核和调整以反映新的或应急管理相关的问题。

5.3.2.4 监查一般由质量管理部门根据书面程序和监查项目表(提问单)实施。负责监查的单位应选择 and 指定合格的监查人员,监查人员对所监查的活动不负任何直接责任,并具有足够的组织独立性。

5.3.2.5 监查发现的问题或缺陷由被监查领域的责任部门或人员负责确认和纠正。实施监查的责任部门或人员应采取后续行动,以验证纠正措施的实施情况及其有效性。当认为由于管理体系的缺陷会危及物项或服务的质量时,有必要对所要求的纠正措施的实施情况进行跟踪监查。

5.3.2.6 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位还应接受来自外部的审核和质量保证监查。

5.4 改进

5.4.1 参与核电厂 Q1 级和 Q2 级非核级设备维修活动的单位应重视来自多方面的改进机会,如对管理系统的评价结果、相关方满意程度的反馈、外部组织的经验、技术发展、评定结果、纠正和预防措施等。

5.4.2 小的改进可能在操作层面上,通过直接参与过程中引入改进活动;或在工艺层面上,由工艺责任人负责工艺改进。

5.4.3 重大的改进项目往往在组织层面上进行,有别于常规操作,例如:

- a) 目标的定义和项目大纲的调整。
- b) 现有流程的变更。
- c) 过程的改进。

5.4.4 对过程改进应有规划,且进行验证和确认,并对改进进行评价,包括经验教训。

5.4.5 持续改进应通过过程手段，可能包含以下步骤：

- a) 改进的理由：应确定过程问题和选择改进的区域，并关注其如此选择的原因。
- b) 当前现状：应评定现有过程的有效性和效率。收集和分析数据以确定什么类型的问题经常会出现。选择一个特定的问题和设置改进过程及目的。
- c) 原因分析：分析所确定问题的产生原因。
- d) 可能的解决方案：探讨可能的解决方案。选择最佳的解决方案并实施。最好的解决办法是消除发生问题的原因和防止问题再发生。
- e) 评价影响：确认问题原因被消除或减少它们的影响，解决方案的有效性，改进过程的目的是否得到了满足。
- f) 解决方案的标准化和实施：旧的过程应被改进过程所取代，从而防止问题及其原因重复发生。
- g) 新过程有效性和效率的评价：应评定改进方案的有效性和效率，并应考虑利用其解决组织中的其他问题。

6 记录

6.1 参与核电厂非核级设备维修活动的单位应建立记录管理制度。记录管理制度包括维修记录的鉴别、分类、接收、编目、归档、储存、检索、保管和处置的安排和职责，维修活动的质量保证记录应包括系统和设备维修状况的所有记录（如审查、检查、试验、监查、工作执行情况的评价等的结果），人员的考核、程序和设备的鉴定资料、系统或设备更换件、修改、不符合项处置，以及其他与质量密切相关的资料 and 文件。

6.2 所有质量保证记录应是质量的客观证据，应字迹清楚、完整，不易模糊、褪色，并与所记述的物项或维修活动相对应。质量保证记录应由记录人签字并注明日期，经合格人员确认。

6.3 应采取措施对记录贮存设施进行有效控制，包括防火、防虫、防啮齿类动物、温湿度控制、地震、电磁辐射和防未经授权人员的介入等，以确保记录保存在适当的环境中。记录在必要的保存期内，尽量减少变质或损坏并防止丢失。

6.4 为防止保存期内记录损坏，必要时应制作拷贝件或以其他介质的方式与原记录分开保存，在记录的转换过程中，应采取措施，确保记录转换的准确性。

6.5 营运单位维修责任部门应收集、整理维修记录并归档，各参与核电厂非核级设备维修活动的单位应采取措施对自己在维修活动中产生的有关记录进行收集和整理，并在维修活动结束后按营运单位的采购要求和记录制度的规定进行移交和归档。

6.6 应收集的典型维修活动记录清单参见附录 A。

附 录 A
(资料性附录)
典型维修记录清单

典型的维修记录包括下列内容:

- 1) 维修大纲和计划;
- 2) 维修规程或细则;
- 3) 质量保证监查程序及监查报告;
- 4) 供方质量保证调查报告;
- 5) 现场活动监督报告;
- 6) 采购程序、采购文件及其变更;
- 7) 采购技术规格书;
- 8) 更换件及修改竣工图;
- 9) 检查和试验人员资格证书;
- 10) 清洗程序及报告;
- 11) 测试仪表和工具检定程序和记录;
- 12) 主要缺陷修理记录;
- 13) 不符合项报告;
- 14) 装卸、接收、贮存程序;
- 15) 性能试验程序和试验结果记录;
- 16) 管道和配件位置报告;
- 17) 压力试验程序和试验结果;
- 18) 工作过程和顺序安排文件;
- 19) 贮存物项的检查报告;
- 20) 物项到货检查报告;
- 21) 收货、贮存和检查程序及记录;
- 22) 储存盘点、物项工器具领用程序和记录;
- 23) 铁素体试验程序和试验结果;
- 24) 热处理程序和记录;
- 25) 液体渗透检验程序和最终结果;
- 26) 磁粉检验程序和最终结果;
- 27) 射线照相检验程序和最终结果;
- 28) 射线照相审查表格和相片;
- 29) 超声检验程序和最终结果;
- 30) 主要焊接修补程序和结果;
- 31) 焊接材料控制程序;
- 32) 焊接人员资格考核;
- 33) 焊接程序及记录;
- 34) 焊接工艺评定和结果;
- 35) 焊接填充金属材料报告;
- 36) 保温层的化学成分试验(定时取样);
- 37) 搅拌保温水泥所用水的化学试验;

- 38) 清洁程序和结果;
 - 39) 场地管理程序和记录;
 - 40) 异物控制程序和记录;
 - 41) 施工吊车和装卸设备试验程序、检查和试验报告数据;
 - 42) 有关设备、安装、检查和对中的数据卡和日志;
 - 43) 系统验讫的成文资料 (日志或数据卡);
 - 44) 机械部件的架设程序;
 - 45) 液压试验程序和结果;
 - 46) 已安装起吊和装卸设备程序、检查和试验数据;
 - 47) 润滑程序和润滑记录;
 - 48) 材料特性记录及材料特性试验报告;
 - 49) 管道和配件部位报告;
 - 50) 管道和配件材料特性报告;
 - 51) 管道支吊架和阻尼器/防甩装置数据;
 - 52) 电缆敷设、拼接、端接程序;
 - 53) 电缆分隔核对单;
 - 54) 电缆试验合格证明报告;
 - 55) 安装后和系统有条件验收前所从事试验的程序和报告;
 - 56) 现场制作核对单或相当的日志;
 - 57) 继电器试验程序和结果;
 - 58) 安装前试验报告;
 - 59) 液体绝缘的电压击穿试验;
 - 60) 测试设备和仪表检定程序和报告;
 - 61) 特殊工具检定记录;
 - 62) 技术规格书和图纸;
 - 63) 应急电源自动切换程序和结果;
 - 64) 仪表系统及变送器试验程序和报告;
 - 65) 主变压器和辅助变压器试验程序和结果;
 - 66) 厂内、外电源通电程序和试验报告;
 - 67) 启动日志及启动问题和解决结果;
 - 68) 启动试验程序和结果;
 - 69) 复役前试验程序和结果;
 - 70) 一次和二次辅助电试验程序和结果;
 - 71) 电站蓄电池和直流配电试验程序和报告;
 - 72) 系统润滑油灌注程序;
 - 73) 水化学报告。
-